

Our Reference: KSK-104-A

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	Siegfried Mielke
Serial Number:	10/789,277
Filing Date:	February 27, 2004
Examiner/Art Group Unit:	Unknown/Unknown
Title:	MANUFACTURING PROCESS FOR COOLING CHANNEL PISTON WITH FORMABLE SHOULDER

SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The attorney for Applicant(s) respectfully submits, for filing with the  
subject patent application, the German priority document 103 09 016.9.

Respectfully submitted,

YOUNG, BASILE, HANLON, MacFARLANE, WOOD  
& HELMHOLDT, P.C.

William M. Hanlon, Jr.  
Attorney for Applicant(s)  
Registration No. 28422  
(248) 649-3333

3001 West Big Beaver Rd., Suite 624  
Troy, Michigan 48084-3107

Dated: March 25, 2004  
WMH/jao



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 09 016.9

**Anmeldetag:** 1. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** KS Kolbenschmidt GmbH, 74172 Neckarsulm/DE

**Bezeichnung:** Herstellungsverfahren für einen Kühlkanalkolben mit umformbaren Bund

**IPC:** B 21 K, B 23 P

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Stanschus



28.02.03



KS Kolbenschmidt GmbH, Neckarsulm

28.02.2003

## 5 Herstellungsverfahren für einen Kühlkanalkolben mit umformbarem Bund

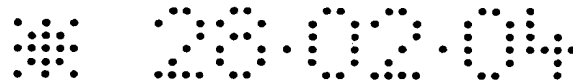
### BESCHREIBUNG

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kühlkanalkolbens gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Grundsätzlich ist es bekannt, Rohlinge für Kolben, die nach ihrer Endbearbeitung unter anderem einen Kühlkanal aufweisen, im Guß- oder Schmiedeverfahren herzu-  
15 stellen. Hierbei sind auch Kombinationen der beiden genannten Verfahren denkbar. Das Schmiedeverfahren bietet sich an, da ein im Schmiedeverfahren hergestellter Kolben bessere Festigkeitseigenschaften aufweist gegenüber einem Kolben, der im Gießverfahren hergestellt wurde. Bei Kolbenrohlingen, die im Schmiedeverfahren hergestellt werden, bedarf es eines aufwendigen Prozesses, um einen im Ringfeld-  
20 bereich liegenden Kühlkanal in diesen Kolbenrohling einzubringen. Gegenüber gegossenen Kolbenrohlingen kann bei im Schmiedeverfahren hergestellten Rohlingen nicht mit verlorenen Kernen gearbeitet werden. Deshalb ist es immer wieder problematisch, den Kühlkanal durch geeignete Schritte einzubringen. Bekannt hierfür ist, daß radial umlaufend eine Ausnehmung durch spanabhebende Bearbeitung einge-  
25 bracht und durch geeignete Mittel verschlossen wird. Dabei ist aber auf die Maßhaltigkeit der Ausnehmung und der Mittel, die diese Ausnehmung verschließen sollen, zu achten, wodurch ein kostenintensiver Arbeitsschritt zusätzlich erforderlich wird. Durch die erforderliche Maßhaltigkeit sind auch die beteiligten Elemente nur entsprechend aufwendig zu fertigen.

30

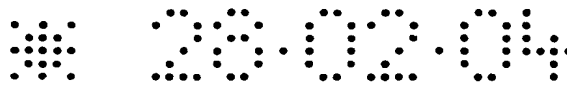
Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Kühlkanalkolbens anzugeben, bei dem der Kühlkanal auf einfache Art und Weise herstellbar ist.



Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß im Schmiedeverfahren etwa im Bereich des  
5 Feuersteges des fertigen Kolbens ein umlaufender Bund geformt, hinter diesem  
Bund eine Ausnehmung eingebracht und anschließend der Bund mittels einer Um-  
formung derart umgeformt wird, daß die Ausnehmung zur Bildung des Kühlkanales  
von dem Bund verschlossen wird. Das heißt, daß der Schmiederohling des Kolbens  
mit dem umlaufenden Bund im Bereich des Feuersteges in etwa auf der Höhe der  
10 ersten Nut des Ringfeldes hergestellt wird, wodurch sich Vorteile im Hinblick auf die  
Festigkeit des Kolbens ergeben und dieser umlaufende Bund im weiteren Verlauf der  
Bearbeitung Bestandteil der Abdeckung einer einzubringenden Ausnehmung ist.  
Denn nach dem Herstellen des umlaufenden Bundes wird die Ausnehmung mit ih-  
rem oberen und unteren Scheitelradius und der Innenwand in den Kolbenrohling  
15 eingearbeitet und die somit hergestellte umlaufende, von dem Kolbenrohling abste-  
hende Fahne in eine Form gebracht, mit der sie nachdem Umformen die Abdeckung  
zur Bildung des Kühlkanales verschließt. Durch eine geeignete Umformung, bei der  
es sich beispielsweise um Schmieden, Rundhämmern, Treiben durch eine Hohlform  
oder Walzdrücken handeln kann, wird die umlaufende Fahne in Richtung der Kolbe-  
20 nachse umgeformt und verschließt somit die Ausnehmung, wobei der Verschluß  
derart erfolgt, daß ein Hohlraum, der den späteren Kühlkanal bildet, verbleibt. Nach  
diesem Umformen wird der Bund in seinem Anlagebereich an dem Kolbenrohling  
unlösbar mit diesem verbunden. Dies kann beispielsweise durch Schweißen, Löten,  
Kleben oder dergleichen erfolgen. Alternativ hierzu ist es auch denkbar, daß der  
25 Bund in seinem Anlagebereich gegenüber dem Kolbenrohling mit Dichtmitteln verse-  
hen ist. Durch das Einsetzen von Dichtmitteln zwischen dem Kolbenrohling und der  
umlaufenden Kante des Bundes wird der Kühlkanal öldicht gemacht.

Verfahrensschritte zur Herstellung eines Kühlkanalkolbens, auf die die Erfindung je-  
30 doch nicht beschränkt ist, sind im folgenden erläutert und anhand der Figuren be-  
schrieben.



Es zeigen:

Figur 1: Herstellen eines umlaufenden Bundes,

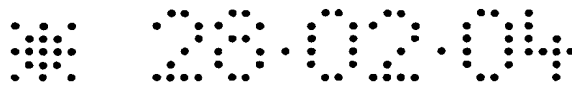
5 Figur 2: Einbringen einer Ausnehmung und Bearbeitung des Bundes und

Figur 3: Anlegen des Bundes an den Kolbenrohling.

Figur 1 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Ausschnitt aus einem Kolbenroh-  
10 ling 1, der zumindest teilweise in einem Schmiedeverfahren hergestellt wird. Dieser  
Kolbenrohling 1 weist einen Kolbenboden 2 auf, unterhalb dessen in an sich be-  
kannter Weise Kolbenschäfte 3 und Kolbennaben 4 angeordnet sind. Im Bereich des  
Feuersteges, der beim fertigen Kolben vorhanden ist, wird in etwa auf der Höhe der  
ersten Nut ein umlaufender Bund im Schmiedeverfahren hergestellt. Die geometri-  
15 sche Form des Bundes 5 wird dabei so gewählt, daß ausreichend Material zur Verfü-  
gung steht, um die (in Figur 1 noch nicht gezeigte) Ausnehmung, die den späteren  
Kühlkanal bildet, zu verschließen.

Figur 2 zeigt, daß insbesondere durch spanabhebende Bearbeitung eine Ausneh-  
20 mung 6 mit ihrem oberen und unteren Scheitelradius und der Innenwand in den Kol-  
benrohling 1 eingearbeitet und der Bund 5 in eine Form gebracht wird, die geeignet  
ist, die Ausnehmung 6 nach Umformung des bearbeitenden Bundes 5 zu verschlie-  
ßen.

Figur 3 zeigt den Verschluß der Ausnehmung 6 durch Umformung des bearbeiten-  
den Bundes 5. Zur Umformung des bearbeitenden Bundes 5 bietet es sich an, das  
Walzdrücken einzusetzen, da hierdurch ein einfaches Umformen bei gleichzeitig sehr  
guten Festigkeitseigenschaften erzielt wird. Dabei hat es sich bewährt, den Bereich,  
der durch das Walzdrücken umgeformt werden soll, auf die nötige Umformtempera-  
30 tur zu bringen. Diese erforderliche Umformtemperatur ist abhängig von den geome-  
trischen Eigenschaften im Umformbereich sowie abhängig von dem Material, aus  
dem der Kolbenrohling 1 besteht. Nach dem Umformen des überarbeiteten Bun-  
des 5 verschließt dieser die Ausnehmung 6, so daß der radial umlaufende Kühlka-  
nal 7 entsteht. In einem Anlagebereich 8 kommt das umlaufende Ende des bearbei-



teten Bundes 5 zur Anlage an den Kolbenrohling 1, wobei in diesem Anlagebereich 8 die beteiligten Anlageflächen unlösbar miteinander verbunden werden oder Dichtelemente eingesetzt werden können, um den Kühlkanal 7 öldicht zu machen. Anschließend kann noch eine Überarbeitung, insbesondere eine spanabhebende Bearbeitung, des Anlagabereiches 8 erfolgen. Ein weiterer Vorteil des umgeformten Bundes 5 ist, daß dieser die ausreichende Festigkeit aufweist, um dort ein Ringfeld 9 vorzusehen.

KS Kolbenschmidt GmbH, Neckarsulm

28.02.2003

5

## PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Verfahren zur Herstellung eines Kühlkanalkolbens, der einen Kühlkanal etwa im Bereich hinter einem Ringfeld aufweist, wobei ein Kolbenrohling zumindest teilweise in einem Schmiedeverfahren geformt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** ebenfalls im Schmiedeverfahren etwa im Bereich eines Feuersteges ein umlaufender Bund geformt, hinter dem Bund eine Ausnehmung eingebracht und anschließend der Bund mittels einer Umformung derart umgeformt wird, daß die
- 15 Ausnehmung zur Bildung des Kühlkanales von dem Bund verschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformung durch Schmieden erfolgt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformung durch Rundhämmern erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformung
- 25 durch Treiben durch eine Hohlform erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformung durch Walzdrücken erfolgt.
- 30 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bund in seinem Anlagebereich an dem Kolbenrohling unlösbar mit diesem verbunden wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anlagebereich überarbeitet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bund in seinem Anlagebereich gegenüber dem Kolbenrohling mit Dichtmitteln versehen ist.



## ZUSAMMENFASSUNG

5

Verfahren zur Herstellung eines Kühlkanalkolbens, der einen Kühlkanal etwa im Bereich hinter einem Ringfeld aufweist, wobei ein Kolbenrohling zumindest teilweise in einem Schmiedeverfahren geformt wird, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß ebenfalls im Schmiedeverfahren etwa im Bereich eines

10 Feuersteges ein umlaufender Bund geformt, hinter dem Bund eine Ausnehmung eingebracht und anschließend der Bund mittels einer Umformung derart umgeformt wird, daß die Ausnehmung zur Bildung des Kühlkanales von dem Bund verschlossen wird.

15

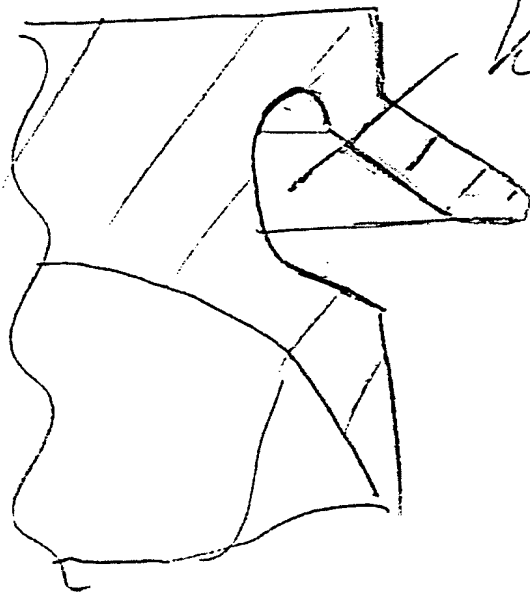
Figur 1

28.03.04

Bund

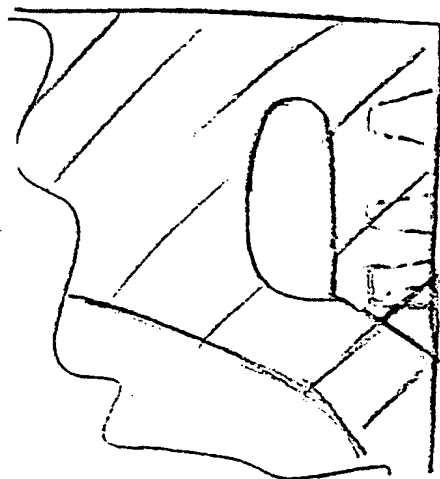


Fig. 1



Kühlkanalvorform

Fig. 2



Bund angelegt

Fig. 3